

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

"y" 1,2,4&5

(11)Publication number : 10-275582

(43)Date of publication of application : 13.10.1998

(51)Int.Cl.

H01J 37/20

(21)Application number : 09-078246

(71)Applicant : JEOL LTD

(22)Date of filing : 28.03.1997

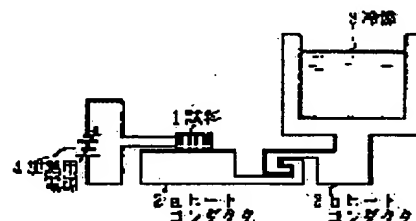
(72)Inventor : SUZUKI KATSUYUKI

## (54) SPECIMEN HEATING AND COOLING DEVICE OF ELECTRONIC MICROSCOPE OR THE LIKE

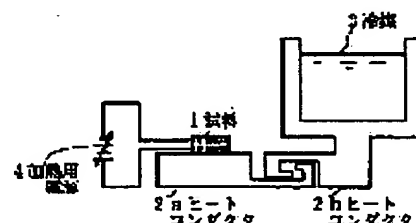
### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To efficiently and stably heat and cool specimens by arranging a second heat conductor cooled by a coolant capable of coming in contact with or removal from a first heat conductor by thermal expansion and contraction to the first heat conductor contacting a specimen.

**SOLUTION:** When the temperature of a heat conductors 2a and 2b is lowered, and the heat conductors 2a and 2b are contracted respectively, a key-type bonding face is tightened each other, bonding of the heat conductors 2a and 2b is strong, and thermal contact is improved. When a specimen 1 is heated by employing a heating power source 4, a temperature of the heat conductors 2a and 2b rises and is thermally expanded, as a result the key-type bonding face is released, and thermal insulation of the specimen is improved. During cooling of the sample 1, thermal contact of the heat conductors 2a and 2b is improved, heat insulation property of the specimen 1 is improved during heating, and the specimen 1 is heated and cooled respectively by the same structure with efficiency and stability without changing an arrangement.



(a)



(b)

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-275582

(43) 公開日 平成10年(1998)10月13日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 1 J 37/20

識別記号

F I

H 0 1 J 37/20

E

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 3 頁)

(21) 出願番号 特願平9-78246

(22) 出願日 平成9年(1997)3月28日

(71) 出願人 000004271

日本電子株式会社

東京都昭島市武蔵野3丁目1番2号

(72) 発明者 鈴木克之

東京都昭島市武蔵野3丁目1番2号 日本

電子株式会社内

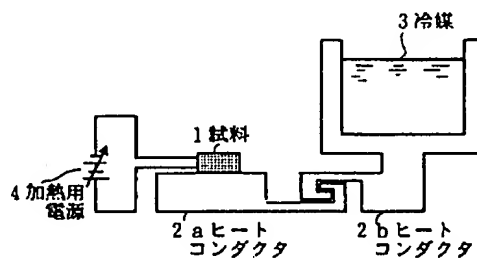
(74) 代理人 弁理士 蛭川 昌信 (外7名)

(54) 【発明の名称】 電子顕微鏡等の試料加熱・冷却装置

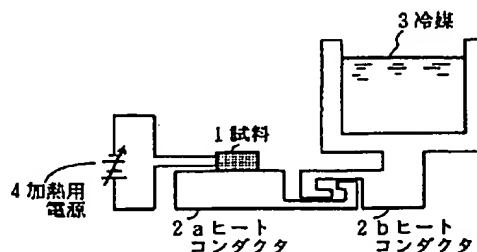
(57) 【要約】

【課題】 装置の構成の変更なしに、試料の加熱、冷却を効率よく安定して行うことを可能にする。

【解決手段】 試料と接触する第1のヒートコンダクタと、冷媒によって冷却され、熱膨張、収縮により第1のヒートコンダクタと接触／切り離し可能な第2のヒートコンダクタと、試料を加熱する加熱手段とを備えたことを特徴とする。



(a)



(b)

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 試料と接触する第 1 のヒートコンダクタと、冷媒によって冷却され、熱膨張、収縮により第 1 のヒートコンダクタと接触／切り離し可能な第 2 のヒートコンダクタと、試料を加熱する加熱手段とを備えた電子顕微鏡等の試料加熱・冷却装置。

【請求項 1】 試料と接触する第 1 のヒートコンダクタと、冷媒によって冷却され、熱膨張、収縮により第 1 のヒートコンダクタと接触／切り離し可能な第 2 のヒートコンダクタと、加熱手段と接触し、熱膨張、収縮により前記第 1 のヒートコンダクタと接触／切り離し可能な第 3 のヒートコンダクタとを備えた電子顕微鏡等の試料加熱・冷却装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、電子顕微鏡等の試料の加熱および冷却装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 電子顕微鏡等の試料の加熱および冷却装置の概略を図 3 により説明する。図 3 において、試料 1 はヒートコンダクタ 2 に接触しており、冷媒 3 等によってヒートコンダクタ 2 を介して冷却される。また、加熱用電源 4 を用い、試料 1 へ通電することにより加熱する。こうして試料 1 は加熱あるいは冷却され、それぞれの状態において電子顕微鏡による観察が行われる。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 電子顕微鏡等の微小領域の観察を行う装置においては、試料とその周辺の温度が安定していないと、観察領域が移動して精度良く観察することができない。図 3 の例において、試料 1 を効率よく安定して加熱するには、試料 1 は外部と熱的に絶縁されている必要がある。しかし、試料 1 は冷却用のヒートコンダクタ 2 および冷媒 3 に接続されていて、熱的に絶縁されていない。逆に試料 1 を効率よく安定して冷却するためには、試料 1 とヒートコンダクタ 2 との熱接触を良くする必要がある。従って、同一構造の装置によって構成の変更なしに試料 1 の加熱と冷却をそれぞれ効率良く安定して行うことは困難であった。

【0004】 本発明は上記課題を解決するためのもので、装置の構成の変更なしに、試料の加熱、冷却を効率よく安定して行うことができる電子顕微鏡等の試料加熱・冷却装置を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明は、試料と接触する第 1 のヒートコンダクタと、冷媒によって冷却され、熱膨張、収縮により第 1 のヒートコンダクタと接触／切り離し可能な第 2 のヒートコンダクタと、試料を加熱する加熱手段とを備えたことを特徴とする。また、本発明は、試料と接触する第 1 のヒートコンダクタと、冷媒によって冷却され、熱膨張、収縮により第 1 のヒートコン

2

ダクタと接触／切り離し可能な第 2 のヒートコンダクタと、加熱手段と接触し、熱膨張、収縮により前記第 1 のヒートコンダクタと接触／切り離し可能な第 3 のヒートコンダクタとを備えたことを特徴とする。

## 【0006】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の実施の形態について説明する。図 1 は本発明の実施の形態の例を示す図で、図 1 (a) は試料冷却時、図 1 (b) は試料加熱時をそれぞれ示している。図 1 (a) において、試料 1 はヒートコンダクタ 2 a 上に配置され、ヒートコンダクタ 2 a と接触／切り離し可能なヒートコンダクタ 2 b を介して冷媒 3 によって冷却される。また、試料 1 は定電流源からなる加熱用電源 4 からの通電によって加熱される。ヒートコンダクタ 2 a とヒートコンダクタ 2 b との接合面はそれぞれカギ状になっており、お互いにかみ合っている。ヒートコンダクタ 2 a、2 b は低温で収縮し、高温で膨張する熱伝導性のよい銅等の物質でできている。ヒートコンダクタの材質としては、低温での熱伝導が良く、かつ熱膨張係数が大きいもの、また強度、加工のし易さ等の面も考慮して選ぶ必要があるが、総合的にみて銅を使用することがのぞましく、また、黄銅、アルミニウム、ステンレス鋼等を用いることも可能である。

【0007】 次に、図 1 の装置の動作を説明する。試料 1 を冷媒 3 によって冷却する場合（図 1 (a)）、ヒートコンダクタ 2 a、2 b の温度が低下し、ヒートコンダクタ 2 b はそれぞれ収縮する。その結果、カギ型の接合面がお互いに締めつけられるようになる。その結果、ヒートコンダクタ 2 a、2 b の接合が強くなり、熱接触が向上して冷却についての条件が満たされる。一方、加熱用電源 4 を用いて試料 1 を加熱する場合（図 1

(b)）には、ヒートコンダクタ 2 a、2 b の温度が上昇し、熱膨張する。その結果、カギ型の接合面が離れ、試料の熱絶縁性が向上し、加熱の条件が満たされる。こうして試料 1 の冷却時にはヒートコンダクタ 2 a、2 b の熱接触が向上し、加熱時には試料 1 の熱絶縁性が向上することから、同一構造の装置で構成の変更なしに試料 1 の加熱と冷却をそれぞれ効率良く、安定して行うことができる。

【0008】 図 2 は本発明の実施の形態の他の例を示す図である。図 2 において、試料 1、冷媒 3、ヒートコンダクタ 2 a、2 b の構成は図 1 の場合と同じである。この例においては、加熱側にヒートコンダクタ 2 c を設けたもので、ヒートコンダクタ 2 c の一端はヒートコンダクタ 2 a と接触している。また、他端はヒータ 5 と接触している。ヒートコンダクタ 2 a、2 c の接合面は高温で膨張接触し、低温で収縮切り離される。図 1 の場合で説明したように、冷却時にはヒートコンダクタ 2 a、2 b が接触し、一方、ヒートコンダクタ 2 a、2 c は切り離される。加熱時には、ヒートコンダクタ 2 a、2 c が

3

膨張するため接触し、ヒートコンダクタ2a、2bが切り離される。こうして図1の場合と同様に同一構造の装置で、構成の変更なしに試料の加熱と冷却をそれぞれ効率良く安定して行うことができる。

【0009】なお、ヒートコンダクタの接合の組合わせと数は、必要に応じて変更可能である。また、ヒートコンダクタの形状は膨張、収縮によって接触、切り離しが可能であればどのような形状でも良く、冷却、加熱の方法は上記方法に限定されるものではない。また、以上のような試料の加熱、冷却装置は電子顕微鏡等に限らず、試料の温度の安定性が求められる装置にはすべて適用可能である。

【0010】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、ヒートコンダクタの膨張、収縮を用いてヒートコンダクタの接

4

触、切り離しを行うことにより、装置の構成の変更なしに試料の加熱、冷却が可能となり、効率良く安定して試料の加熱、冷却を行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態を示す図で、(a)は試料冷却時、(b)は試料加熱時をそれぞれ示す図である。

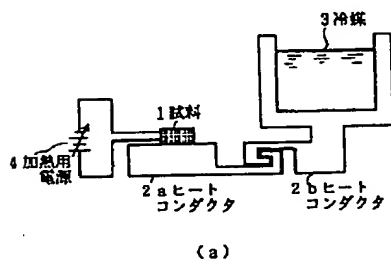
【図2】 本発明の実施の形態の他の例を示す図である。

10 【図3】 電子顕微鏡等の試料の加熱および冷却の概略図である。

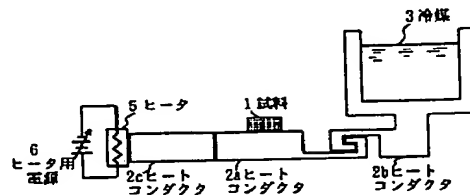
【符号の説明】

1…試料、2a、2b、2c…ヒートコンダクタ、3…冷媒、4…加熱用電源、5…ヒータ、6…ヒータ用電源。

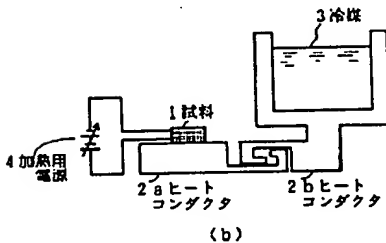
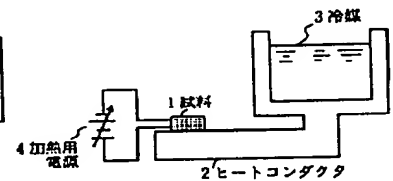
【図1】



【図2】



【図3】



\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed description]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to heating and the cooling system of samples, such as an electron microscope.

[0002]

[Prior art] Drawing 3 explains heating of samples, such as an electron microscope, and the outline of a cooling system. In drawing 3, the sample 1 touches the heat conductor 2 and is cooled by the refrigerant 3 etc. through the heat conductor 2. Moreover, it heats by \*\*\*\*ing to a sample 1 using the power for heating 4. In this way, a sample 1 is heated or cooled and observation by the electron microscope is performed in each status.

[0003]

[Object of the Invention] In the equipment which observes minute fields, such as an electron microscope, unless the temperature of a sample and its circumference is stable, an observation field cannot move and it cannot observe with a sufficient precision. In the example of drawing 3, in order to be stabilized efficiently and to heat a sample 1, the sample 1 needs to be thermally insulated with the exterior. However, it connects with the heat conductor 2 and the refrigerant 3 for cooling, and the sample 1 is not insulated thermally. Conversely, in order to be stabilized efficiently and to cool a sample 1, it is necessary to improve a heat contact to a sample 1 and the heat conductor 2. Therefore, it was difficult to be stabilized efficiently, respectively and to perform heating and cooling of a sample 1 without change of a configuration with the equipment of the same structure.

[0004] this invention is for solving the above-mentioned technical problem, and it aims at offering sample heating and cooling systems, such as an electron microscope which is stabilized efficiently and can perform heating of a sample, and cooling without change of the configuration of equipment.

[0005]

[The means for solving a technical problem] It is characterized by equipping this invention with the 1st heat conductor in contact with a sample, and a heating means for it to be cooled by the refrigerant and to heat a sample by thermal expansion and deflation with the 1st heat conductor and the 2nd heat conductor in which a contact/separation is possible. Moreover, it is characterized by having been cooled by the refrigerant with the 1st heat conductor in contact with a sample, and for this invention having contacted the heating means by thermal expansion and deflation with the 1st heat conductor and the 2nd heat conductor in whom a contact/separation is possible, and equipping it with the heat conductor of the above 1st, and the 3rd heat conductor in whom a contact/separation is possible by thermal expansion and deflation.

[0006]

[Gestalt of implementation of invention] Hereafter, the gestalt of enforcement of this invention is explained. Drawing 1 is drawing showing the example of the gestalt of enforcement of this invention, and, as for drawing 1 (a), drawing 1 (b) shows the time of sample heating, respectively at the time of sample cooling. In drawing 1 (a), a sample 1 is arranged on heat conductor 2a, and is cooled by the refrigerant 3 through heat conductor 2a and heat conductor 2b in which a contact/separation is possible. Moreover, a sample 1 is heated by \*\*\*\* from the power for heating 4 which consists of a constant current source. The plane of composition of heat conductor 2a and heat conductor 2b has become key-like, respectively, and bites and is put together to each other. It contracts at low temperature and the heat conductors 2a and 2b are made of matter, such as thermally conductive good copper which expands at an elevated temperature. It is necessary to take into consideration and choose the field of what has a large coefficient of thermal expansion and an intensity, the ease of carrying out of a manipulation, etc. with sufficient heat conduction in low temperature as a heat conductor's quality of the material and, and it is able to use \*\*\*\* better \*\* and brass, aluminum, stainless steel, etc. to see synthetically and to use copper.

[0007] Next, an operation of the equipment of drawing 1 is explained. When cooling a sample 1 by the refrigerant 3 (drawing 1 (a)), the heat conductors' 2a and 2b temperature falls, and heat conductor 2b is contracted, respectively. Consequently, a key type plane of composition comes to be bound tight by each. Consequently, the heat conductors' 2a and 2b junction becomes strong, a heat contact improves, and the conditions for cooling are fulfilled. When a sample 1 is heated on the other hand using the power for heating 4 (the heat conductors' 2a and 2b temperature rises and carries out thermal expansion to drawing 1 ((b))).

Consequently, a key type plane of composition separates, the heat-insulation nature of a sample improves, and the conditions of heating are fulfilled. in this way, change of the configuration from the equipment of the same structure since a heat contact of the heat conductors 2a and 2b improves at the time of cooling of a sample 1 and the heat-insulation nature of a sample 1 improves at

the time of heating -- nothing -- heating and cooling of a sample 1 -- respectively -- efficient -- being stabilized -- it can carry out .

[0008] Drawing 2 is drawing showing other examples of the gestalt of enforcement of this invention. In drawing 2 , the configuration of a sample 1, the refrigerant 3, and the heat conductors 2a and 2b is the same as that of the case of drawing 1 . In this example, it is what prepared heat conductor 2c in the heating side, and the end of heat conductor 2c touches heat conductor 2a. Moreover, the other end touches the heater 5. The intumescence contact of the heat conductors' 2a and 2c plane of composition is carried out at an elevated temperature, and deflation separation is carried out at low temperature. As explained by the case of drawing 1 , at the time of cooling, the heat conductors 2a and 2b contact, and, on the other hand, the heat conductors 2a and 2c are separated. At the time of heating, since the heat conductors 2a and 2c expand, it contacts, and the heat conductors 2a and 2b are separated. In this way, like the case of drawing 1 , it is stabilized efficiently, respectively and heating and cooling of a sample can be performed without change of a configuration with the equipment of the same structure.

[0009] In addition, the combination and number of a heat conductor's junctions can be changed if needed. Moreover, as long as a contact and separation are possible for a heat conductor's configuration by intumescence and deflation, what configuration is sufficient, and the technique of cooling and heating is not limited to the above-mentioned technique. Moreover, the above heating of a sample and a cooling system are altogether applicable to the equipment asked for the stability of the temperature of not only an electron microscope etc. but a sample.

[0010]

[Effect of the invention:] As mentioned above, according to this invention, by performing a contact of a heat conductor and separation using a heat conductor's intumescence, and deflation, heating of a sample and cooling are attained without change of the configuration of equipment, and it is enabled to be stabilized efficiently and to perform heating of a sample, and cooling.

---

[Translation done.]

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**